

明 細 書

車輪用軸受装置

技術分野

[0001] この発明は、自動車に用いられ予圧が与えられる車輪用軸受装置に関する。

背景技術

[0002] 車輪用軸受装置は、アンギュラ玉軸受または円すいころ軸受形式の複列の転がり軸受とされ、予圧が与えられる。スピンドルモータや情報機器のディスクドライブ装置等に使用される一般的な複列転がり軸受における予圧付与の管理方法としては、回転トルクで管理する方法がある(例えば特開2003-74548号公報)。

[0003] しかし、上記予圧付与方法は、一定回転トルクを軸受に与え続け、軸受の回転数が目標回転数になった時に、予圧付与を停止する方法であるため、車輪用軸受装置のように比較的大きな軸受に適用した場合、予圧管理の設備が大がかりになる。また、トルク管理への軸受シールの影響を除くために、予圧付与後に軸受シールを組み立てねばならず、組立作業が煩雑となる。さらに、予圧付与作業中に、軸受シールがないために、軸受部にごみが混入する恐れがある。

発明の開示

[0004] この発明の目的は、予圧管理が容易で、軸受シール装着状態でもばらつきのない予圧量を付与することができ、個々の軸受の軸受剛性や回転トルクが一定にでき、品質の安定化が図れる車輪用軸受装置を提供することである。

[0005] この発明の車輪用軸受装置は、複列の転走面が内周面に形成された外方部材と、この外方部材の転走面と対向する転走面を形成した内方部材と、対向する転走面間に介在した複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置であって、前記外方部材および内方部材のうちのいずれか一方に、軸受の予圧量を検出するセンサを設けている。

この構成によると、軸受の予圧量を検出するセンサを外方部材または内方部材に設けたため、このセンサの信号を監視しながら、軸受に予圧を与えることができる。そのため、シール部材の装着状態で予圧付与を行っても、予圧量のばらつきが少なく

なり、個々の軸受の軸受剛性や回転トルクが一定となり、品質が安定する。また、シール部材を組み込んだままで予圧付与ができるので、軸受の組立が容易で、予圧付与中に軸受内にごみが混入することがない。

[0006] 軸受の予圧量を検出するセンサは、圧電素子、歪みゲージ、および磁歪素子のいずれかを用いても良い。これら圧電素子、歪みゲージ、または磁歪素子であると、低価格で軸受に装着可能なものとできる。そのため、予圧付与時の予圧管理のみに用い、使い捨てとすることができる。

[0007] この発明において、軸受の予圧量を検出するセンサが、前記外方部材および内方部材のうちのいずれか一方の部材に直接にプリントされた薄膜により構成されたものであってもよい。

前記センサが外方部材または内方部材に直接に印刷法で作成された薄膜からなるものであると、センサの取付作業が要らず、軸受の組立がより容易になり、低価格でセンサを設けることができる。

[0008] この発明において、前記内方部材が、ハブ輪と、このハブ輪の外周に嵌合した内輪とを有し、この内輪はハブ輪のインボード側端を加締た加締部でハブ輪に固定されたものとし、前記軸受の予圧が、前記加締部の加締によって付与されたものであっても良い。

この構成の場合、加締部を加締める作業が予圧付与作業を兼ねることになる。このときにセンサに加わる荷重に応答してセンサが出力する検出信号を管理することにより、軸受の予圧量を精度良く設定できる。

[0009] この発明において、車輪用軸受装置は前記センサの信号を用いて所定の予圧となるように組み立てられたものである。

図面の簡単な説明

[0010] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付のクレーム(請求の範囲)によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

[図1]この発明の第1実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

[図2]同車輪用軸受装置にセンサとして設けられる電歪素子の出力電圧波形図である。

[図3]同車輪用軸受装置にセンサとして設けられる歪ゲージの出力電圧波形図である。

[図4]この発明の第2実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

[図5]この発明の第3実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

[図6]この発明の第4実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

[図7]この発明の第5実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

[図8]この発明の第6実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0011] この発明の第1実施形態を図1ないし図3と共に説明する。この実施形態は第3世代の内輪回転タイプであって、従動輪支持用の軸受に適用した例である。

図1に示すように、この車輪用軸受装置は、内周に複列の転走面6, 7を有する外方部材1と、これら転走面6, 7にそれぞれ対面する転走面8, 9を有する内方部材2と、転走面6, 8間および転走面7, 9間に介在する複列の転動体3とを備える。外方部材1は、一端に車体取付フランジ1aを介して車体のナックル(図示せず)等に取り付けられる。

- [0012] 内方部材2は、車輪取付フランジ2aを有し、この車輪取付フランジ2aに車輪(図示せず)がボルト14で取付けられる。この車輪用軸受装置は、複列のアンギュラ玉軸受とされていて、上記各転走面6〜9は断面円弧状であり、背面合わせとなるように各転走面6〜9の接触角が形成されている。転動体3はボールからなり、各列毎に保持器10で保持されている。前記のアウトボード側の転動体3の外側において、外方部材1と内方部材2との間の環状空間がシール部材11によりシールされている。なお、アウトボード側とはこの車輪用軸受装置を車両に取り付けた状態で、車両幅方向の外側となる側を言い、インボード側は車両幅方向の中央側となる側を言う。

- [0013] 外方部材1は固定側の部材となるものであって、上記車体取付フランジ1aを有する外方部材本体1Aと、この外方部材本体1Aのインボード側端の内周に嵌合される外

輪1Bとからなり、これら外方部材本体1Aおよび外輪1Bに、上記複列の転走面6, 7のうちの各列の転走面6, 7が形成されている。上記外方部材本体1Aと外輪1Bとの間に、軸方向に加わる軸受の予圧量を検出するリング状のセンサ4が設けられている。上記センサ4は、圧電素子からなり、その電極端子に引出し線5a, 5bが接続されている。引出し線5a, 5bは、外方部材本体1Aを貫通して外部に引き出されている。圧電素子からなるセンサ4は、外部より荷重が印加されると電圧が発生し、予圧量検出信号として引出し線5a, 5b間に荷重に応じた電圧が得られる。なお、上記センサ4としては、圧電素子の他に歪みゲージを用いても良い。

[0014] 内方部材2は、車輪取付フランジ2aを一体に有するハブ輪2Aと、他の内輪2Bとなり、ハブ輪2Aのインボード側端部の加締部2bを加締めることにより、両者を一体に組合わせたものとされる。上記複列の転走面8, 9のうちの一方の転走面8がハブ輪2Aに、他方の転送面9が内輪2Bにそれぞれ形成されている。ハブ輪2Aは従動輪用であるため内径孔を有しない形状とされている。

[0015] 上記構成の作用を説明する。外方部材本体1Aと外輪1Bとの間に圧電素子からなるセンサ4が挟み込まれていて、外輪1Bに軸方向の荷重が加わるのに伴い、センサ4にも荷重が加わる。このときに圧電素子からなるセンサ4に発生する電圧波形を図2に示す。同図において、波形のピークを中心として左側は予圧荷重変化のプラス分を示し、右側は圧電素子からなるセンサ4に蓄えられた電荷の放電を示している。したがって、上記電圧波形のピークより左側の斜線を施して示す部分を積分した値が軸受の予圧量に対応することになる。したがって、その積分量を管理することによって、初期の予圧量をばらつきなく精度良く与えることができる。また、予めシール部材11を組み付けた状態で予圧量を検出しても、シール部材11が検出精度に影響を与えることが無いので、組立作業が簡単になると共に、予圧付与作業中に軸受内にごみが混入することもない。

[0016] 図3は、センサ4として歪ゲージを用いた場合に、その歪ゲージに荷重が加わったときの電圧波形を示す。この図より、歪ゲージからなるセンサ4に加わる荷重の増加により、センサ4に発生する電圧はステップ状に変化することが分かる。このことから、この場合には、センサ4から発生するステップ状電圧の電位差を管理することによって

、軸受の予圧量を精度良く設定することができる。

[0017] 図4は、この発明の第2実施形態を示す。この実施形態は、図1に示した第1の実施形態において、外方部材1が単独の部材とされ、センサ4は内方部材2に設けられている。内方部材2は、第1の実施形態の場合と同様に、ハブ輪2Aと内輪2Bとで構成される。圧電素子等からなるリング状のセンサ4は、ハブ輪2Aのインボード側端部に形成された加締部2bと、この加締部2bに対向する内輪2Bの幅面との間に設置される。加締部2bを加締めることで、内輪2Bと加締部2bとでセンサ4を挟んだ状態で、内輪2Bおよびセンサ4が軸方向に位置決めされ、ハブ輪2Aに固定される。その他の構成は第1の実施形態の場合と同じである。

[0018] この構成の場合、軸受に予圧を付与する上記加締作業により、圧電素子からなるセンサ4の出力電圧が変化するので、この出力電圧を管理することで軸受の予圧量を精度良く設定することができる。また、加締部2bを加締める作業が予圧付与作業を兼ねるので、軸受の組立作業以外に、予圧付与のための特別な作業を行う必要がなく、作業を簡略化できる。センサ4に歪ゲージを用いた場合も、上記同様に予圧量を精度良く設定することができる。

[0019] 図5は、この発明の第3実施形態を示す。この実施形態は、図4に示した第2実施形態において、センサ4とハブ輪2Aの加締部2bとの間にスペーサ12を介在させたものである。すなわち、内輪2Bから加締部2bに向けて、内輪2B、センサ4、スペーサ12および加締部2bがこれらの順で並ぶように配列されている。その他の構成は図4の第2実施形態の場合と同じである。

このように、スペーサ12を介在させることにより、予圧付与時に、圧電素子からなるセンサ4に均一な荷重を加えることができ、より一層正確な予圧管理が可能となる。

[0020] 図6、図7は、それぞれこの発明の第4および第5実施形態を示す。図6の第4実施形態は、図1の第1実施形態において、センサ4を外方部材1と別体に設けた構成に代えて、センサ4を外輪1Bまたは外方部材本体1Aに印刷法で直接にプリントされた薄膜からなるものとした例である。この薄膜は例えば、印刷された配線を持つ歪ゲージである。図7の第5実施形態は、図5の第3実施形態において、別体のセンサ4を設けた構成に代えて、センサ4を内輪2Bまたはスペーサ12に印刷法で直接にプリント

された薄膜からなるものとした例である。

センサ4が、これらの実施形態のように外方部材1または内方部材2に直接に印刷法で作成された薄膜からなるものであると、センサ4の取付作業が要らず、軸受の組立がより容易になり、低価格でセンサを設けることができる。

[0021] 上記の各実施形態では、予圧量を検出するセンサ4として、圧電素子または歪ゲージを用いた例を挙げて説明したが、荷重を検出できるものであれば、これらの他の素子を用いても良い。例えば、センサ4として磁歪素子を用いても良い。その例を図8の第6実施形態に示す。この例では、センサ4を、リング状の磁歪材4aと、ヨーク4baおよびコイル4bbからなるリング状の検出部4bとで構成し、磁歪材4aを内輪2Bと加締部2bとの間に介在させている。検出部4bは内輪2Bの端部に取付けている。加締時に、予圧によって透磁率が変わる磁歪材4aをターゲットとして、前記コイル4bbを有する検出部4bで検出すれば、予圧が管理できる。

[0022] また、上記各実施形態において、センサ4の形状も、板状や薄膜状のものに限らず、例えばパイプ状等であっても良い。また、センサ4はリング状に限らず、例えば円周方向の複数箇所に局部的に設けたものであっても良い。

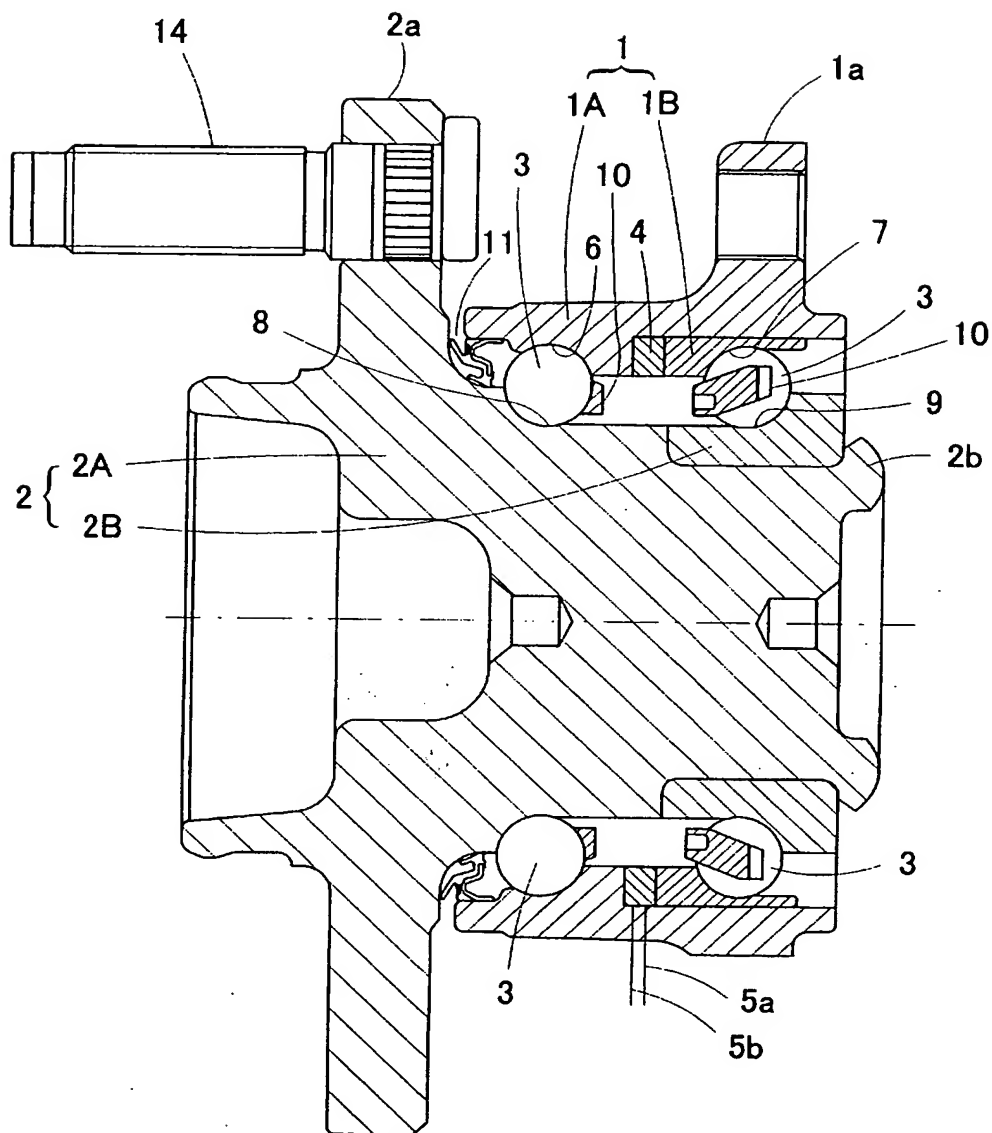
また、上記各実施形態は、第3世代型の車輪用軸受装置に適用した場合につき説明したが、この発明は世代形式を問わず適用することができる。例えば、図1の実施形態において、ハブ輪2Aに対して複列の内輪(図示せず)を設けた第2世代型の車輪用軸受装置としても良い。

請求の範囲

- [1] 複列の転走面が内周面に形成された外方部材と、この外方部材の転走面と対向する転走面を形成した内方部材と、対向する転走面間に介在した複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置において、
前記外方部材および内方部材のうちのいずれか一方に、軸受の予圧量を検出するセンサを設けたことを特徴とする車輪用軸受装置。
- [2] 請求項1において、軸受の予圧量を検出するセンサが圧電素子である車輪用軸受装置。
- [3] 請求項1において、軸受の予圧量を検出するセンサが歪みゲージである車輪用軸受装置。
- [4] 請求項1において、軸受の予圧量を検出するセンサが磁歪素子である車輪用軸受装置。
- [5] 請求項1において、軸受の予圧量を検出するセンサが、前記外方部材および内方部材のうちのいずれか一方の部材に、直接にプリントされた薄膜により構成されたものである車輪用軸受装置。
- [6] 請求項1において、前記内方部材が、ハブ輪と、このハブ輪の外周に嵌合した内輪とを有し、この内輪はハブ輪のインボード側端を加締めた加締部でハブ輪に固定されたものとし、前記軸受の予圧が、前記加締部の加締によって付与されたものである車輪用軸受装置。
- [7] 請求項1において、前記センサの信号を用いて所定の予圧となるように組み立てられたものである車輪用軸受装置。

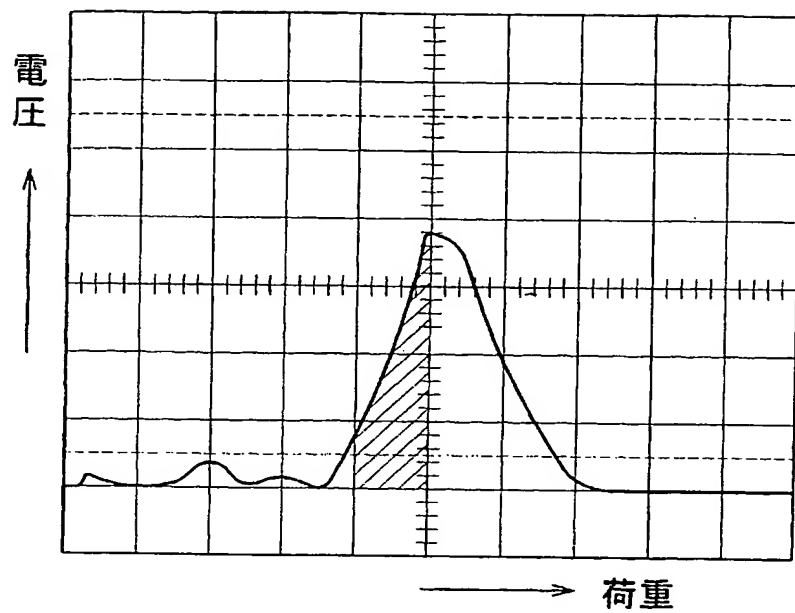
This Page Blank (uspto)

[図1]

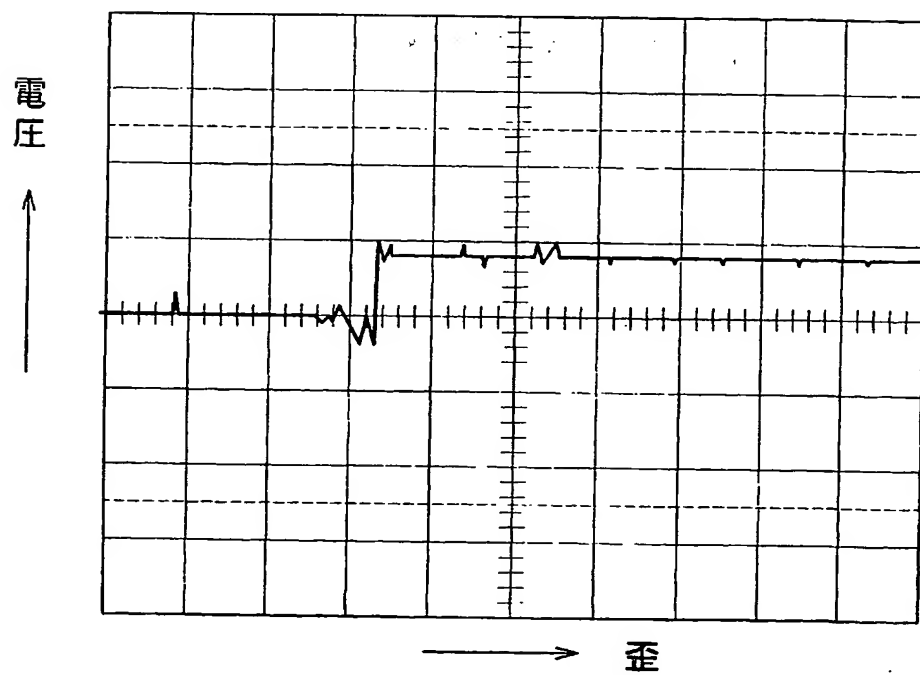


This Page Blank (uspto)

[図2]

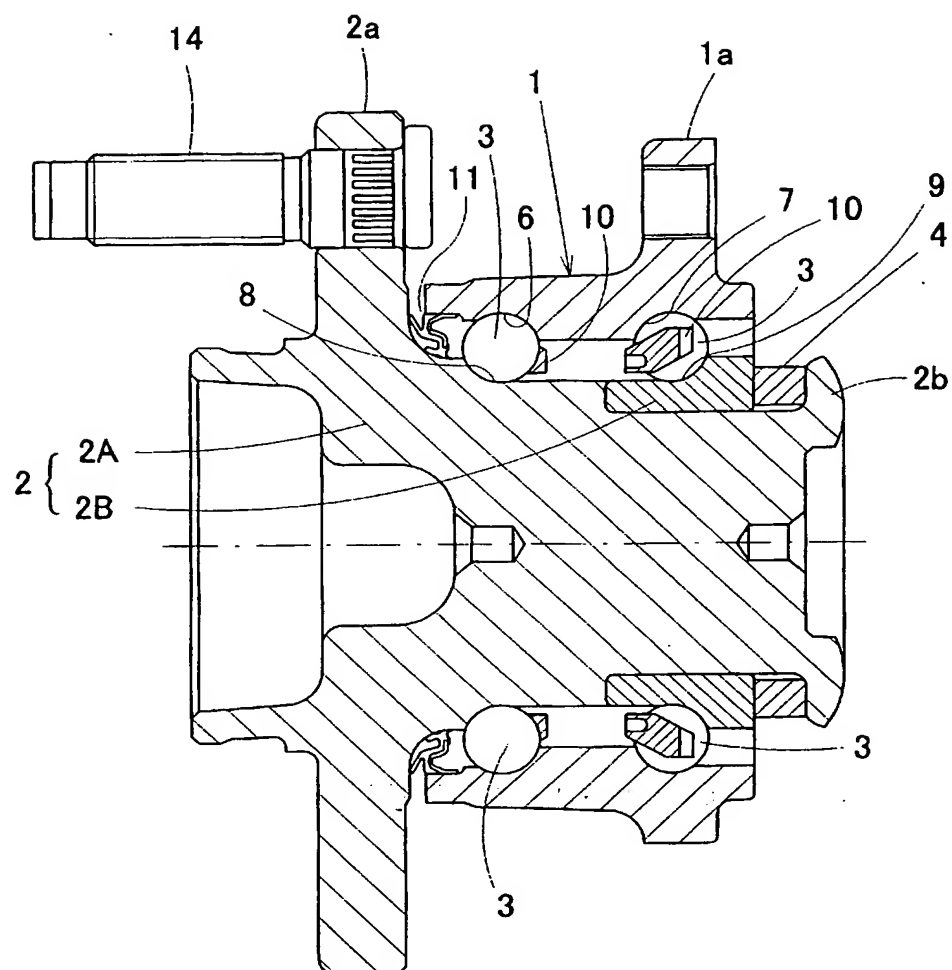


[図3]



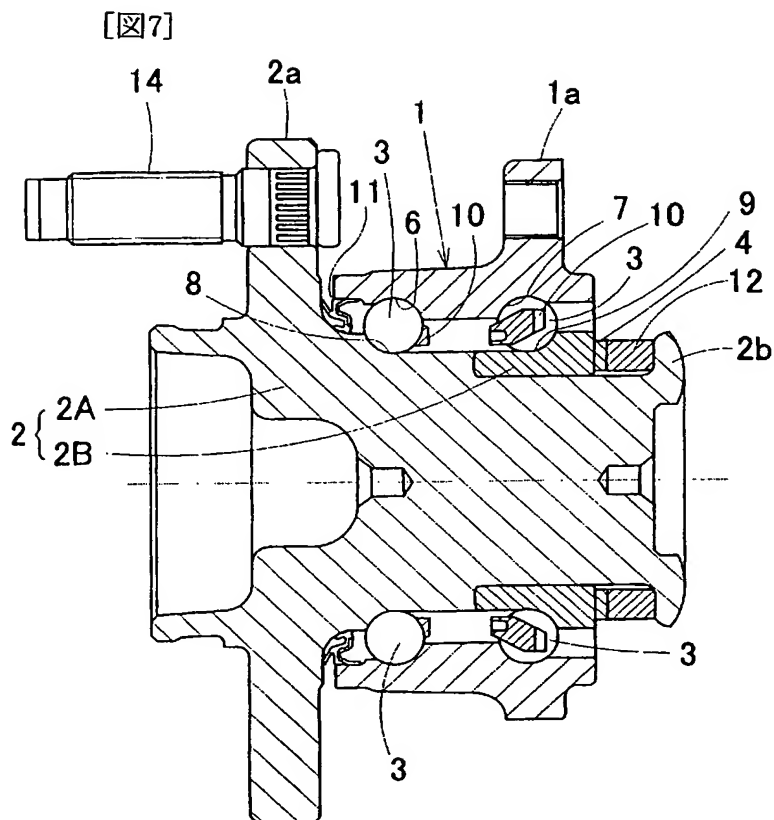
This Page Blank (uspto)

[図4]



This Page Blank (uspto)

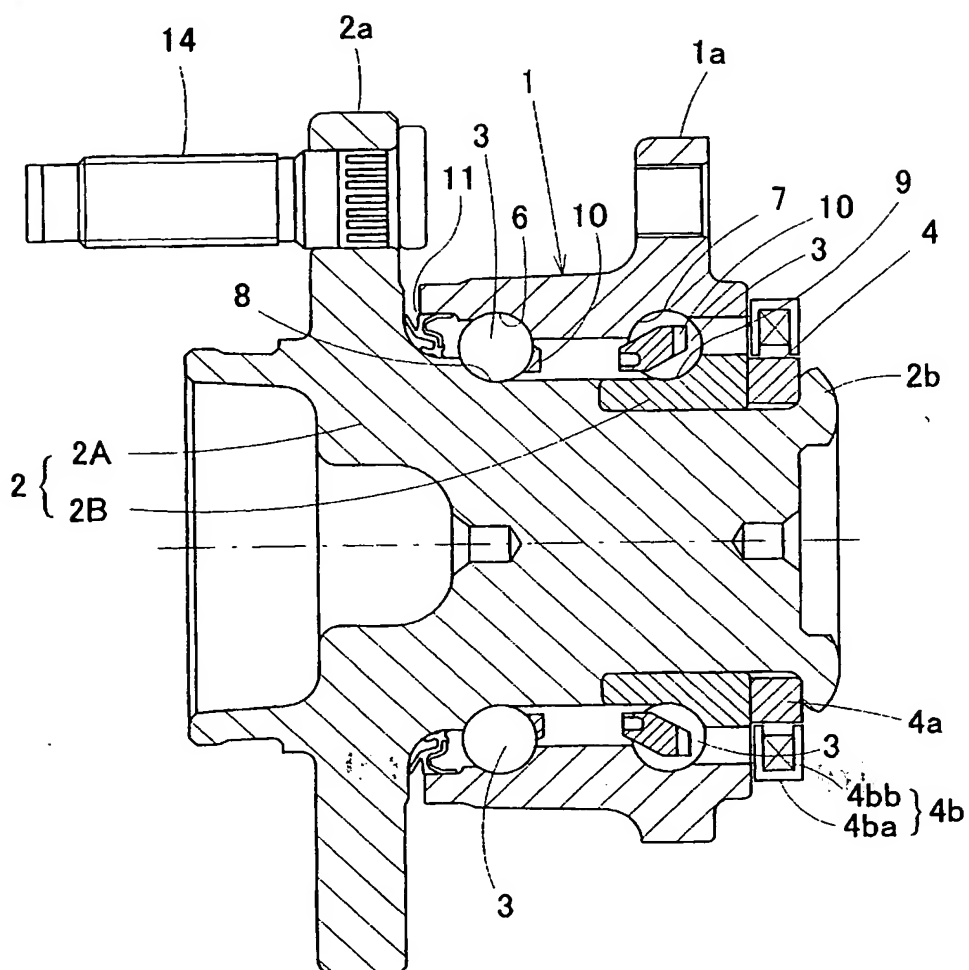
This Page Blank (uspto)



(10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100) (101) (102) (103) (104) (105) (106) (107) (108) (109) (110) (111) (112) (113) (114) (115) (116) (117) (118) (119) (120) (121) (122) (123) (124) (125) (126) (127) (128) (129) (130) (131) (132) (133) (134) (135) (136) (137) (138) (139) (140) (141) (142) (143) (144) (145) (146) (147) (148) (149) (150) (151) (152) (153) (154) (155) (156) (157) (158) (159) (160) (161) (162) (163) (164) (165) (166) (167) (168) (169) (170) (171) (172) (173) (174) (175) (176) (177) (178) (179) (180) (181) (182) (183) (184) (185) (186) (187) (188) (189) (190) (191) (192) (193) (194) (195) (196) (197) (198) (199) (200) (201) (202) (203) (204) (205) (206) (207) (208) (209) (210) (211) (212) (213) (214) (215) (216) (217) (218) (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227) (228) (229) (230) (231) (232) (233) (234) (235) (236) (237) (238) (239) (240) (241) (242) (243) (244) (245) (246) (247) (248) (249) (250) (251) (252) (253) (254) (255) (256) (257) (258) (259) (260) (261) (262) (263) (264) (265) (266) (267) (268) (269) (270) (271) (272) (273) (274) (275) (276) (277) (278) (279) (280) (281) (282) (283) (284) (285) (286) (287) (288) (289) (290) (291) (292) (293) (294) (295) (296) (297) (298) (299) (300) (301) (302) (303) (304) (305) (306) (307) (308) (309) (310) (311) (312) (313) (314) (315) (316) (317) (318) (319) (320) (321) (322) (323) (324) (325) (326) (327) (328) (329) (330) (331) (332) (333) (334) (335) (336) (337) (338) (339) (340) (341) (342) (343) (344) (345) (346) (347) (348) (349) (350) (351) (352) (353) (354) (355) (356) (357) (358) (359) (360) (361) (362) (363) (364) (365) (366) (367) (368) (369) (370) (371) (372) (373) (374) (375) (376) (377) (378) (379) (380) (381) (382) (383) (384) (385) (386) (387) (388) (389) (390) (391) (392) (393) (394) (395) (396) (397) (398) (399) (400) (401) (402) (403) (404) (405) (406) (407) (408) (409) (410) (411) (412) (413) (414) (415) (416) (417) (418) (419) (420) (421) (422) (423) (424) (425) (426) (427) (428) (429) (430) (431) (432) (433) (434) (435) (436) (437) (438) (439) (440) (441) (442) (443) (444) (445) (446) (447) (448) (449) (450) (451) (452) (453) (454) (455) (456) (457) (458) (459) (460) (461) (462) (463) (464) (465) (466) (467) (468) (469) (470) (471) (472) (473) (474) (475) (476) (477) (478) (479) (480) (481) (482) (483) (484) (485) (486) (487) (488) (489) (490) (491) (492) (493) (494) (495) (496) (497) (498) (499) (500) (501) (502) (503) (504) (505) (506) (507) (508) (509) (510) (511) (512) (513) (514) (515) (516) (517) (518) (519) (520) (521) (522) (523) (524) (525) (526) (527) (528) (529) (530) (531) (532) (533) (534) (535) (536) (537) (538) (539) (540) (541) (542) (543) (544) (545) (546) (547) (548) (549) (550) (551) (552) (553) (554) (555) (556) (557) (558) (559) (560) (561) (562) (563) (564) (565) (566) (567) (568) (569) (570) (571) (572) (573) (574) (575) (576) (577) (578) (579) (580) (581) (582) (583) (584) (585) (586) (587) (588) (589) (590) (591) (592) (593) (594) (595) (596) (597) (598) (599) (600) (601) (602) (603) (604) (605) (606) (607) (608) (609) (610) (611) (612) (613) (614) (615) (616) (617) (618) (619) (620) (621) (622) (623) (624) (625) (626) (627) (628) (629) (630) (631) (632) (633) (634) (635) (636) (637) (638) (639) (640) (641) (642) (643) (644) (645) (646) (647) (648) (649) (650) (651) (652) (653) (654) (655) (656) (657) (658) (659) (660) (661) (662) (663) (664) (665) (666) (667) (668) (669) (670) (671) (672) (673) (674) (675) (676) (677) (678) (679) (680) (681) (682) (683) (684) (685) (686) (687) (688) (689) (690) (691) (692) (693) (694) (695) (696) (697) (698) (699) (700) (701) (702) (703) (704) (705) (706) (707) (708) (709) (710) (711) (712) (713) (714) (715) (716) (717) (718) (719) (720) (721) (722) (723) (724) (725) (726) (727) (728) (729) (730) (731) (732) (733) (734) (735) (736) (737) (738) (739) (740) (741) (742) (743) (744) (745) (746) (747) (748) (749) (750) (751) (752) (753) (754) (755) (756) (757) (758) (759) (760) (761) (762) (763) (764) (765) (766) (767) (768) (769) (770) (771) (772) (773) (774) (775) (776) (777) (778) (779) (780) (781) (782) (783) (784) (785) (786) (787) (788) (789) (790) (791) (792) (793) (794) (795) (796) (797) (798) (799) (800) (801) (802) (803) (804) (805) (806) (807) (808) (809) (810) (811) (812) (813) (814) (815) (816) (817) (818) (819) (820) (821) (822) (823) (824) (825) (826) (827) (828) (829) (830) (831) (832) (833) (834) (835) (836) (837) (838) (839) (840) (841) (842) (843) (844) (845) (846) (847) (848) (849) (850) (851) (852) (853) (854) (855) (856) (857) (858) (859) (860) (861) (862) (863) (864) (865) (866) (867) (868) (869) (870) (871) (872) (873) (874) (875) (876) (877) (878) (879) (880) (881) (882) (883) (884) (885) (886) (887) (888) (889) (890) (891) (892) (893) (894) (895) (896) (897) (898) (899) (900) (901) (902) (903) (904) (905) (906) (907) (908) (909) (910) (911) (912) (913) (914) (915) (916) (917) (918) (919) (920) (921) (922) (923) (924) (925) (926) (927) (928) (929) (930) (931) (932) (933) (934) (935) (936) (937) (938) (939) (940) (941) (942) (943) (944) (945) (946) (947) (948) (949) (950) (951) (952) (953) (954) (955) (956) (957) (958) (959) (960) (961) (962) (963) (964) (965) (966) (967) (968) (969) (970) (971) (972) (973) (974) (975) (976) (977) (978) (979) (980) (981) (982) (983) (984) (985) (986) (987) (988) (989) (990) (991) (992) (993) (994) (995) (996) (997) (998) (999) (1000)

This Page Blank (uspto)

[図8]



This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F16C25/06, F16C19/52, B60B35/18, F16C19/18, F16C33/60, G01L5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F16C19/00-27/08, F16C33/30-33/66, F16C35/00-43/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-4593 A (光洋精工株式会社) 2003.01.08, 【請求項2】, 段落【0001】, 【0007】, 【0014】 - 【0021】, 【0035】, 【図1】 - 【図4】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2002-292503 A (東芝機械株式会社) 2002.10.08, 【請求項1】, 【請求項3】, 段落【0001】, 【0010】 - 【0011】, 【0013】, 【0018】 - 【0033】, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1-2, 6-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.04.2005

国際調査報告の発送日

17.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大内 俊彦

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3J

3523

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 8-25106 A (本田技研工業株式会社) 1996.01.30, 【請求項1】-【請求項3】, 段落【0008】-【0027】, 【図1】, 【図6】 (ファミリーなし)	3
Y	J P 2004-45370 A (光洋精工株式会社) 2004.02.12, 【請求項1】-【請求項5】, 段落【0011】-【0027】, 【0033】-【0038】, 【図1】 & WO 2003/102434 A1	4
Y	J P 2001-200841 A (エヌティエヌ株式会社) 2001.07.27, 【請求項1】, 段落【0006】-【0007】, 【0019】, 【図2】-【図3】, 【図6】-【図10】 (ファミリーなし)	5
A	J P 7-332360 A (ザ ティムケン カンパニー) 1995.12.22, 【請求項1】-【請求項9】, 段落【0001】, 【図1】-【図6】 & US 5488871 A & EP 0668491 A3	1-7